

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

19.05.2004

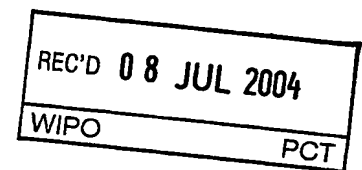
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 5月20日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-141719
[ST. 10/C]: [JP2003-141719]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

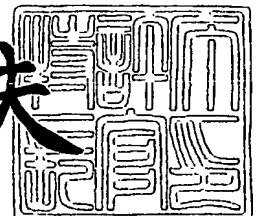


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2131150182

【提出日】 平成15年 5月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 19/112
G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 香山 博司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 百尾 和雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザーから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第 1 の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第 2 の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記第 2 の光検出器よりの第 2 の出力信号の振幅変動量が所定量を超えるとときに、前記レーザーからの出射光のパワーを変化させることを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 2】 発振器により変調されたレーザーからの出射光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第 1 の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第 2 の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記第 2 の光検出器よりの第 2 の出力信号の振幅変動量が前もって設定した量を超えるとときに、前記発振器の発振周波数を変化させることを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 3】 発振器により変調されたレーザーからの出射光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第 1 の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第 2 の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記第 2 の光検出器よりの第 2 の出力信号の振幅変動量が前もって設定した量を超えるとときに、前記発振器の発振パワーを変化させることを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 4】 発振器により変調されたレーザーからの出射光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第 1 の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第 2 の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記光ディスクの種類によって、前記発振器の発振周波数を変化させることを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 5】 発振器により変調されたレーザーからの出射光を対物レンズで光ディスク上に集光し、前記光ディスクからの反射光を第 1 の光検出器で受光し、前記レーザーからの出射光の一部を第 2 の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、前記光ディスクの種類によって、前記発振器の発振パワーを変化させ

ることを特徴とする情報記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクへの情報記録再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図4は、一般的な光ディスク記録再生装置の構成例を示す。図5に信号処理回路の従来例を示す。図4に示すように、レーザー111から出射した光は、コリメートレンズ102を経てPBS103で一部の光は反射されて第2の光検出器なる前光ディテクタ112上に入射・受光される。大部分の光はPBS103を透過し1/4波長板104に入射する。ここで、偏光方向が直線偏光から円偏光に変換され、アクチュエータ106で駆動される対物レンズ105でスピンドルモータ107により回転される光ディスク101の盤面上に集光される。光ディスクより反射した光は再度対物レンズ105を経て1/4波長板104にて円偏光から往路と直行する方向の直線偏光に変換される。PBS103に再度入射した光は、反射されて第1の光検出器なるフォトディテクタ113上に入射・受光され、信号処理回路に送られる。図5に示すように、前光ディテクタ112で受光された第2の出力信号なる前光信号はLaser Power Control (LPC) 回路114に送られ、高周波モジュール（以下HFM）118を経てレーザー111の変調とパワー制御が行われる。フォトディテクタ113で受光された第1の出力信号なるRF信号は、RF検出回路116とサーボ制御回路117に送られる。光ディスク101からの反射光はそのほとんどをフォトディテクタ113で受光する構造になっているが、しかし実際には光ディスク101の複屈折量のばらつきや1/4波長板104やPBS103の光学特性や調整のばらつきなどによりレーザー111への戻り光量は変動する。

【0003】

図6はレーザー単体の駆動電流と出射パワーの関係を表したグラフで、61の実線はレーザーへの戻り光が少ないとき、62の点線はレーザーへの戻り光量が

多いときを示している。

【0004】

レーザー 111 が L P C 回路 114 で前光信号を利用して出射パワー一定制御され、例えば 30mA 程度の駆動電流で発光しているとき、L P C 回路 114 のパワー制御より十分に速いスピードで、戻り光量が少ない状態（グラフ中の白丸 63）から多い状態（グラフ中黒丸 64）に変化すると出射パワーが矢印に示す範囲で変化する。光ディスクを再生中は、記録マークやスペースもしくはビット等をトレースすることにより高速に反射光量が変化、すなわちレーザーへの戻り光量がレーザーのパワー制御より十分に速いスピードで変化するため、レーザーの出射パワーが変動する。このレーザーの出射パワー変動を以下スクープと呼ぶことにする。

【0005】

図 7 は図 6 のようなスクープが発生しているときの R F 信号と前光信号の関係を示している。光ディスク上の記録トラック 130 上に記録マーク 131 とスペース 132 が図のように配置されているとき、前光波形 134 に示すようにレーザーにパワー変動がない場合は、このトラックを再生すると、R F 信号波形 133 のように再生される。一方、スクープの影響によって、記録マーク 131 とスペース 132 に同期して前光波形 136 が変動するような場合、R F 信号波形 135 には記録マーク 131 とスペース 132 の反射率や位相の変化とともにレーザーパワーの変調が加わり R F 信号波形 133 に比べてアシンメトリや変調度がずれる。これにより再生ジッターやエラーレートが悪化する。また、記録型光ディスクはアシンメトリや変調度を使って記録パワー学習を行っているため、R F に同期したレーザーパワー変動があると記録パワー学習が正確に行えない。また、アシンメトリが崩れていると、記録マークの前端や後端のエッジシフトを調整する記録補償学習も正確に実施できない。

【0006】

このように R F 検出に悪影響を及ぼすスクープを低減するために、レーザーの出射面側の反射率を上げてレーザーへの戻り光量を低減したり（例えば特許文献 1 参照）、光ディスクを再生中にスクープによりジッターが増加すると再生パワー

をアップさせてノイズを抑制させたり（例えば特許文献2参照）、光ディスクの再生する半径によってHFMの発振周波数やデューティを変化させスクープを抑制することが提案されている。（例えば特許文献3参照）

【0007】

【特許文献1】

特開 2001-189028号公報

【特許文献2】

特開 2001-143299号公報

【特許文献3】

特開平 05-217193号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

レーザーの出射面側の反射率を上げて戻り光量を低減する提案は、スクープが発生していた光ディスクに対して効果を期待したものであるが、それよりも反射率の高い光ディスクに対して逆効果になる場合がある。また、光ディスクを再生中にスクープによりジッターが増加すると再生パワーをアップさせるという提案については、ジッターが計測できないと実施できないため、信号品質が悪い場合には実施できないこともある。

【0009】

この発明は、このようなスクープによる変調度やアシンメトリ変動が発生することによって再生ジッターやエラーレートが悪化し、さらに記録型DVDやCDなどの記録型ディスクのパワー学習や記録補償学習が正確に行えない問題を解決するためになされたものであり、レーザーの構造を変更せず、ジッターを計測することなくスクープによるRF信号への影響を除去もしくは低減することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明は、レーザーから出射した光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、レーザーからの出射光の一

部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、第2の光検出器よりの第2の出力信号の振幅変動量が所定量を超えるとときに、レーザーからの出射光のパワーを変動させることを特徴とする。

【0011】

また、発振器により変調されたレーザーからの出射光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、レーザーからの出射光の一部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、第2の光検出器よりの第2の出力信号の振幅変動量が前もって設定した量を超えるとときに、発振器の発振周波数を変化させることを特徴とする。

【0012】

また、発振器により変調されたレーザーからの出射光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、レーザーからの出射光の一部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、第2の光検出器よりの第2の出力信号の振幅変動量が前もって設定した量を超えるとときに、発振器の発振パワーを変化させることを特徴とする。

【0013】

また、発振器により変調されたレーザーからの出射光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、レーザーからの出射光の一部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、光ディスクの種類によって、発振器の発振周波数を変化させることを特徴とする。

【0014】

また、発振器により変調されたレーザーからの出射光を対物レンズで光ディスク上に集光し、光ディスクからの反射光を第1の光検出器で受光し、レーザーからの出射光の一部を第2の光検出器で受光する情報記録再生方法であって、光ディスクの種類によって、発振器の発振パワーを変化させることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、光学構成は従来例と同じ構成であるため省略する。

【0016】

(実施の形態)

図1に示すように、第2の光検出器なる前光ディテクタ12で検出した前光信号はLPC回路14と前光信号変動検出回路15に送られる。前光信号変動検出回路では前光信号の振幅変動をモニターし振幅変動が前もって設定したレベル、例えば前光信号のDC振幅の5%を超えたときにLPC回路を制御して、レーザーの発光パワーを調整する。なお、この変動の周波数帯域はLPC回路のサーボで追従できない、ディスクに記録されたピットもしくは濃淡マーク（例えば数100kHz~MHzオーダー）の帯域である。

【0017】

この構成を実施すると、スクープに出射パワー依存がある場合、出射パワーを変化させることで、スクープを改善することができる。

【0018】

図2はある光ディスクを再生したときにスクープが発生し、光ピックアップの再生パワーによってスクープ量が変わる場合の、再生パワーとRF信号ないしは前光信号の関係を示している。この例では、光ピックアップの再生パワーが（b）1.0mWのとき前光信号26に変動があり、再生パワーを（a）0.5mWに変化させると前光信号24は変動が小さくなっている。このような環境で、データのエラーレート（Byte Error Rate；以下BER）を測定すると、図3のような結果になる。

【0019】

前光の変動が大きい（b）1.0mWの時にBERが大きくなるのは、すでに述べたように、RF信号のアシンメトリがずれるためである。この場合、BERを小さくするためには、前光信号の変動が小さく、すなわちスクープの影響が低減するように再生パワーを小さく設定すればよい。なお光ディスクと光ピックアップの組み合わせによっては、図2・図3の場合の場合と異なり、再生パワーを大きくした方がスクープの影響を低減できる場合もある。

【0020】

このときのレーザーの出射パワーの調整量については、上限値は、光ディスク

が記録型光ディスクの場合、データが再生光により劣化しない範囲に設定することが望ましい。例えば標準出射パワーの150%程度に設定する。さらに、下限値は、信号を受光するピックアップやピックアップからの信号を処理する回路の信号雑音除去比 (Signal Noise Ratio; 以下SNR) に依存しせず、高パワー側はフォーカス、トラッキングサーボが外れない範囲に設定することが望ましい。例えば標準出射パワーの50%程度に設定する。記録型光ディスクのパワー学習時の調整は、標準出射パワーで前光振幅変動の大きいとき、再生光劣化によるデータ保護の観点から、どちらかといえばまず低パワー側にパワーを調整し、前光振幅変動に改善が見られない場合は、高パワー側に調整するのが望ましい。

【0021】

また、前光信号変動検出回路15の変動が前もって設定した振幅レベル（例えば前光信号のDC振幅の5%）を超えたときに、高周波モジュール（以下HFM）18の発振周波数や、発振パワーを変化させても良い。図8にHFMで変調されたレーザーの光出力を示す。図8（a）は出射パワーを一定で発振周波数を変化させた場合、図8（b）は出射パワーを一定で発振パワーを変化させた場合を示す。基材厚が違うディスクや、反り（チルト）のあるディスクを再生するとレーザーの発光点からディスクの記録面までの光路長が変化するため、HFMの周波数や発振パワーを調整することで、前光信号振幅変動の小さくなるすなわちレーザーパワー変動の小さくなる設定を得ることができる。

【0022】

一方スクープの最も低くなるHFMの設定とノイズの最も小さくなるHFMの設定がトレードオフになる場合、例えばHFMの発振パワーを上げるとスクープは小さくなるが、レーザーや機器ノイズが大きくなり結果としてRF信号のSNRが悪化するような場合は、双方を考慮して発振パワーを調整する必要がある。

【0023】

さらには、再生するディスクによって、HFMの発振周波数や発振パワーを変えても良い。光ディスクの種類や個体差によって反射率や複屈折の量が異なるため、レーザーへの戻り光量に変化する。この影響でスクープの発生条件が変化する

るため、HFMの発振周波数や発振パワーを変化させることにより、スクープの発生条件をおさえ、RF信号のSNRが良い条件を設定することができる。

【0024】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明による光ディスクへの情報記録再生方法は、レーザーのパワーやHFMの発振周波数、発振パワーを変化させることで、レーザーの発光パワーが変動するような場合において、RF信号からレーザーパワー変動の影響を除去もしくは低減できる。このため、再生時において、RF信号を精度良く検出することが可能になり、また記録時においても、記録パワーの制御や記録補償学習においても正確に行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

信号処理回路の構成例を示す図

【図2】

光ピックアップの再生パワーを変えたときのRF信号振幅と前光信号振幅を示す図

【図3】

光ピックアップの再生パワーとBERを示す図

【図4】

光ディスク記録再生装置の構成例を示す図

【図5】

信号処理回路の従来例を示す図

【図6】

レーザー駆動電流とLD発光パワーの関係を示す図

【図7】

RF信号波形と前光信号波形の関係を示す図

【図8】

高周波モジュールで変調された光出力を示す図

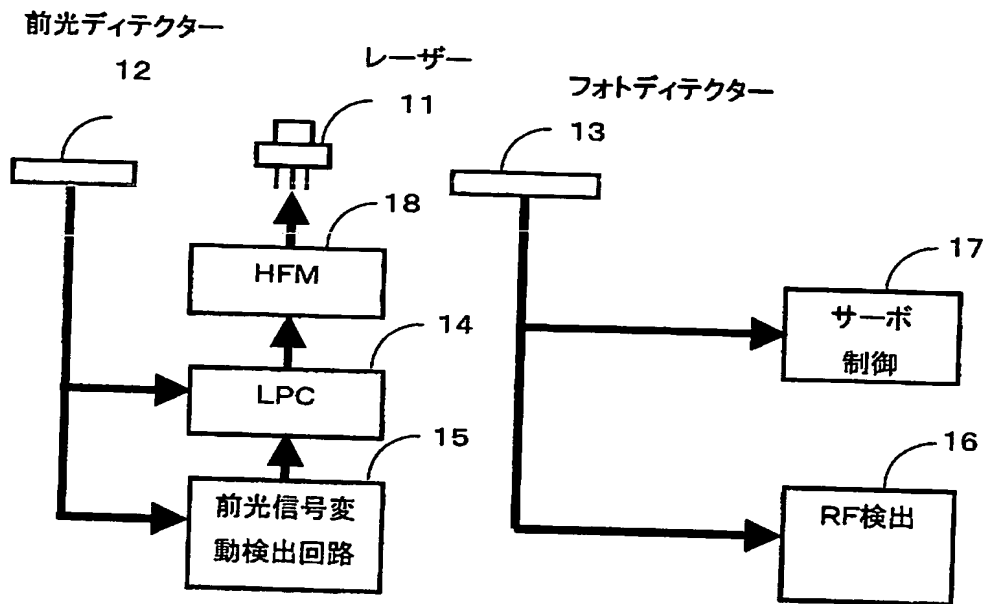
【符号の説明】

- 1 1 1 1 レーザー
- 1 1 2 1 前光ディテクタ
- 1 1 3 1 フォトディテクタ
- 1 1 4 1 L P C 回路
- 1 1 5 1 前光信号変動検出回路
- 1 1 6 1 R F 検出回路
- 1 1 7 1 サーボ制御回路
- 1 1 8 1 高周波モジュール
- 2 0 1 3 0 光ディスク上の記録トラック
- 2 1 1 3 1 記録マーク
- 2 2 1 3 2 スペース
- 2 3 0 5 m W 再生時の R F 信号波形
- 2 4 0 5 m W 再生時の前光信号波形
- 2 5 1 0 m W 再生時の R F 信号波形
- 2 6 1 0 m W 再生時の前光信号波形
- 6 1 1 戻り光量が少ない場合の出射パワー
- 6 2 1 戻り光量が多い場合の出射パワー
- 6 3 1 駆動電流 3 0 m A で戻り光量が少ない場合の出射パワー
- 6 4 1 駆動電流 3 0 m A で戻り光量が多い場合の出射パワー
- 1 0 1 1 光ディスク
- 1 0 2 1 コリメートレンズ
- 1 0 3 1 P B S
- 1 0 4 1 1 / 4 波長板
- 1 0 5 1 対物レンズ
- 1 0 6 1 アクチュエータ
- 1 0 7 1 スピンドルモータ
- 1 3 3 1 レーザーパワー変動ないときの R F 信号波形
- 1 3 4 1 レーザーパワー変動ないときの前光信号波形
- 1 3 5 1 レーザーパワー変動あるときの R F 信号波形

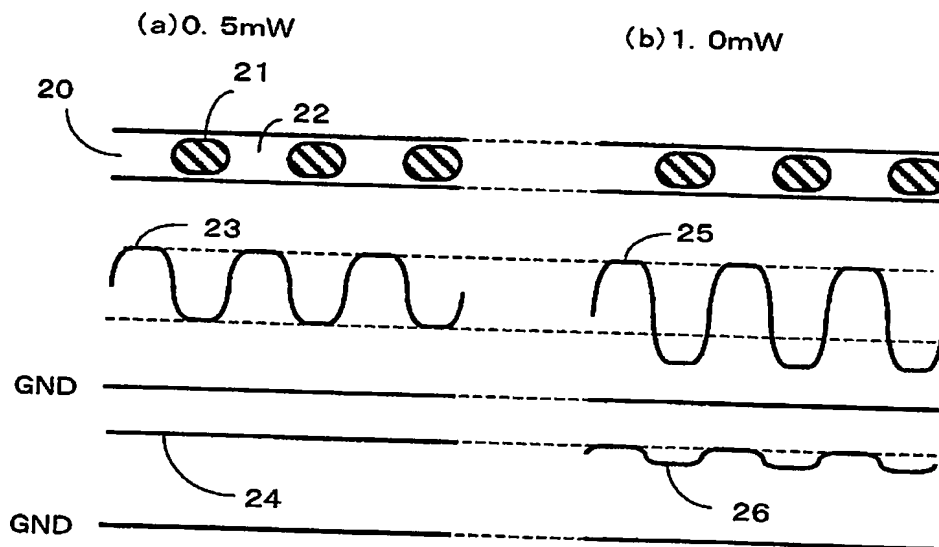
1 3 6 レーザーパワー変動あるときの前光信号波形

【書類名】 図面

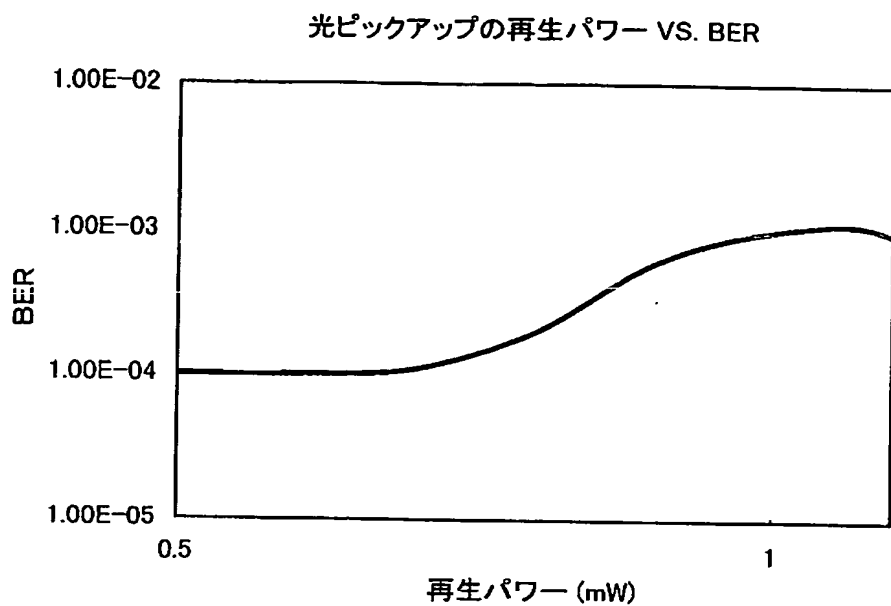
【図 1】



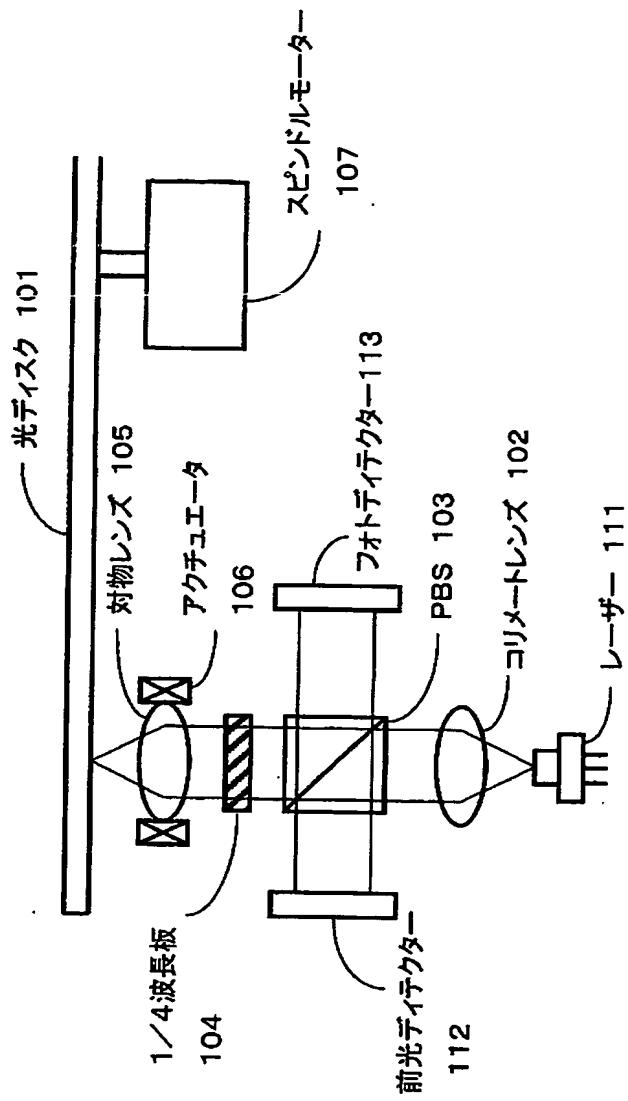
【図 2】



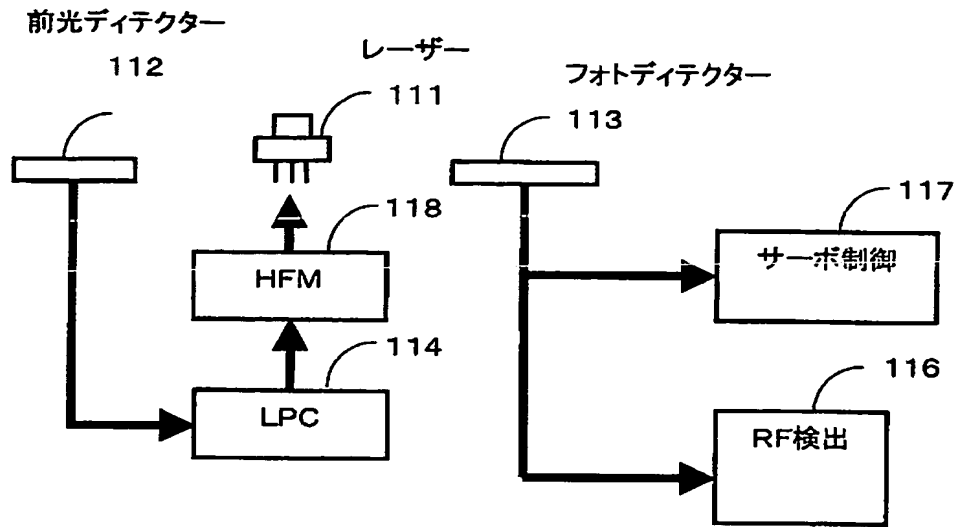
【図 3】



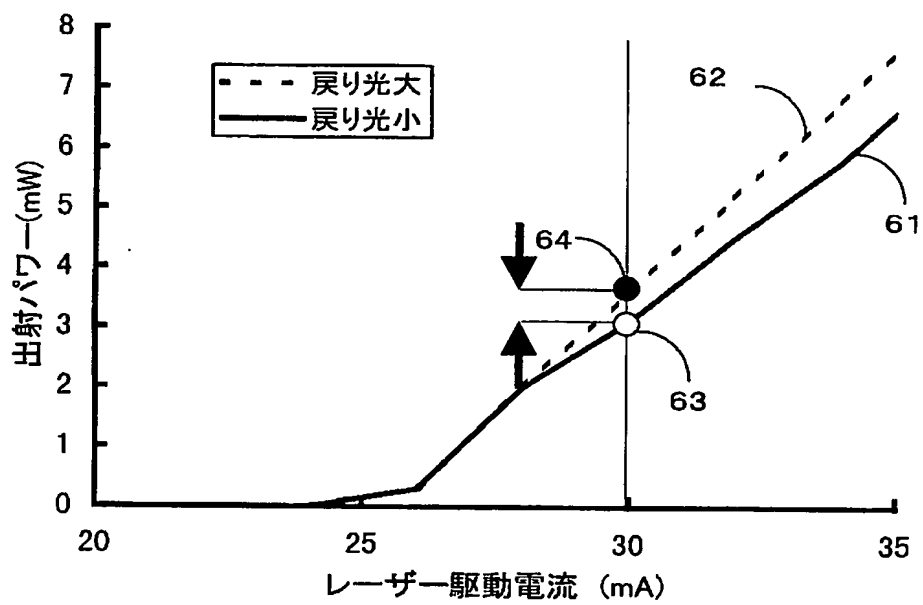
【図 4】



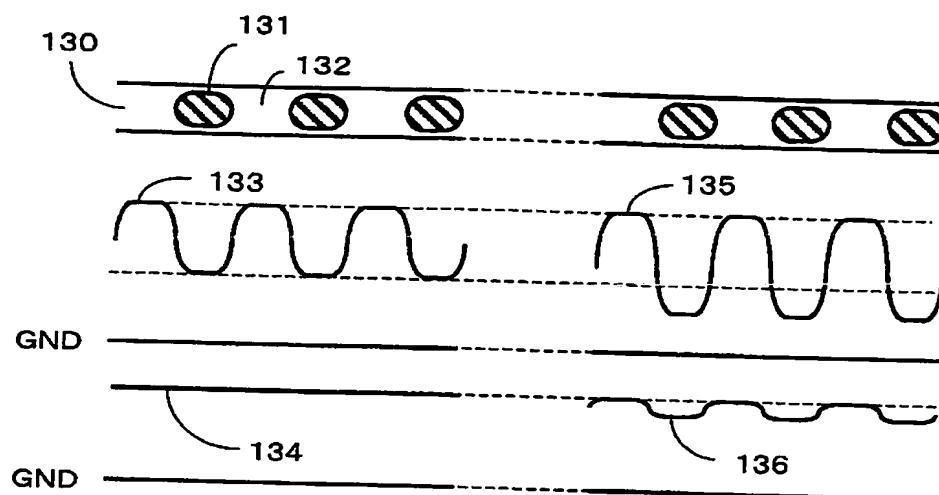
【図 5】



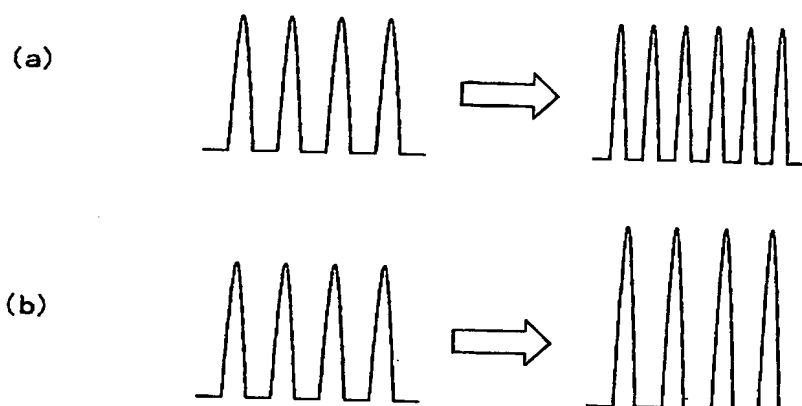
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザーは戻り光量の変動すると、出射パワーが変動する。RF信号に同期してレーザーの出射パワーが変動するような場合、RF信号の変調にレーザーパワーの変調が加わりRF信号波形の変調度やアシンメトリがずれて検出され、再生ジッターやデータのエラーレートが悪化する。又、DVD-R/RWやCD-R/RW等はこの変調度やアシンメトリを用いて行っているパワー学習が正確に行えない。アシンメトリが崩れていると、記録マークの前端や後端のエッジシフトを調整する記録補償学習も正確に実施できない。

【解決手段】 レーザーのパワー制御に利用する前光信号を検出し、その信号の変動量がある一定のレベルを超えると、レーザーの出射パワーを変化させ、パワー変動量を低減させる。レーザーの出射パワー変動により発生していたRF信号への影響を除去もしくは低減でき、RF信号のジッターやエラーレートが低減する。

【選択図】 図1

特願 2003-141719

ページ： 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社